

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-021572

(43)Date of publication of application : 24.01.1992

(51)Int.Cl.

C04B 35/64  
B22F 3/10

(21)Application number : 02-121373

(71)Applicant : SUMITOMO HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 14.05.1990

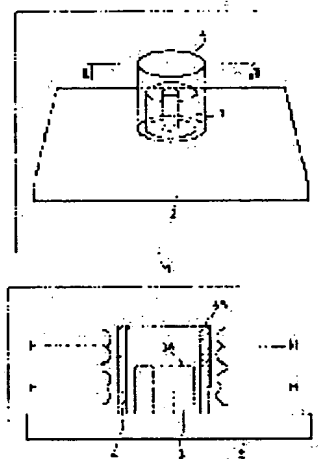
(72)Inventor : KUJI IZUMI

## (54) DEGREASING METHOD FOR POWDER INJECTION MOLDED PRODUCT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide the title degreasing method intended to prevent crack development, so designed that a hollow pipe with its upper end surface higher than that of a powder injection molded product is put on said molded product followed by heating in a degreasing oven.

CONSTITUTION: Firstly, an injection molding stock is prepared by kneading ceramic powder such as of  $Al_2O_3$  and an organic material as binder at a specified volume ratio. This stock is then put to injection molding into a cylindrical powder injection molded product 3, which is then placed on a shelf plate 2 in a degreasing oven 1. Thence, a pipe 4 consisting of a heat-resistant material with both its diameter and height larger than those of the molded product 3 and its upper end surface 4A higher than that 3A of said molded product is put on said molded product. Thence, a hot air stream H is fed from the outside of the pipe 4 into the degreasing oven 1 to raise the temperature within the pipe 4 nearly uniformly without direct exposure of said molded product 3 to the hot air steam H. As a result, both the inner and outer peripheral surfaces of the molded product 3 are uniformly raised in the temperature leading to a degreased molded product free from no damage such as cracks. The resulting molded product is then heated in a sintering oven into a sintered compact.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-21572

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

C 04 B 35/64  
B 22 F 3/10

識別記号

3 0 1

庁内整理番号

C

7158-4G  
8015-4K

⑭ 公開 平成4年(1992)1月24日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 粉末射出成形体の脱脂方法

⑰ 特 願 平2-121373

⑱ 出 願 平2(1990)5月14日

⑲ 発 明 者 久 慈 泉 神奈川県平塚市夕陽ヶ丘63番30号 住友重機械工業株式会社平塚研究所内

⑳ 出 願 人 住友重機械工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号

㉑ 復代理人 弁理士 池 澤 寛

明 細 書

体の脱脂方法に関するものである。

1 発明の名称

粉末射出成形体の脱脂方法

2 特許請求の範囲

粉末射出成形体を脱脂炉内において加熱することにより脱脂を行う粉末射出成形体の脱脂方法であつて、

前記粉末射出成形体の上端面より高い上端面を有する中空状のパイプを該粉末射出成形体にかぶせた上で前記脱脂炉内において加熱することを特徴とする粉末射出成形体の脱脂方法。

3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は粉末射出成形体の脱脂方法にかかわるもので、とくに加熱脱脂工程において粉末射出成形体の内面ないしは外面に亀裂を生じさせることなく脱脂を完了させるようにした粉末射出成形

〔従来の技術〕

近年、プラスチックの射出成形の技術がセラミックス粉末や金属粉末の射出成形へと発展し、各種の分野にわたる部品がセラミック粉末や金属粉末の射出成形により製作されている。

こうした粉末射出成形においては、金属等の微粒子からなる粉末を有機材料（ワックス、ポリエチレンなどの樹脂）などの結合剤（バインダー）とともに加熱混練して混練体を得る。この混練体をプラスチックの場合と同様に射出成形機を用いて所定の型に射出成形し、グリーン体と呼ばれる圧着した粉末射出成形体を得る。

このグリーン体にはバインダーが含まれているので、加熱によりこのバインダーを抜き出す必要がある。この加熱工程によりバインダーを抜き出すこと（脱バインダー）を脱脂と称している。

脱脂後の粉末射出成形体である脱脂体を焼成あるいは焼結して圧縮しバインダーの抜けた後の

無数の空間を埋めて、相似形の縮小した凝結体となった最終製品を得る。

従来からの脱脂方法においては、脱脂用に加熱を行う脱脂炉内の棚板上にグリーン体を配置し熱風を脱脂炉内に送って、グリーン体を加熱している。

しかし、グリーン体には熱風が直接当たる箇所と間接的に当たる箇所とがあるため加熱の程度に差が生ずる。とくに円筒状の粉末射出成形体では外周面と内周面では加熱にばらつきを生じている。こうした加熱の不均衡があると円筒形の内外面に温度差さらには脱脂率の差が生じ、局部的に熱膨張の違いにより粉末射出成形体に亀裂が生じることがある。

このような亀裂の発生をなくすために従来は、急激な温度の不均一性をなくすべく昇温をなだらかにしたり、グリーン体を粉や砂に埋めたりすることにより、粉末射出成形体を全体的に加熱するように処理していた。

しかしながらこのような従来の方法では、脱

脂時間が延びること、および粉に埋めるため工程が増加し生産性が低くなるという問題があった。

さらにこうした問題は、粉末射出成形体が円筒状の場合のみならず、均一に加熱することが困難な形状の場合にも当てはまる。

#### [発明が解決しようとする課題]

本発明は以上のような諸問題にかんがみてなされたもので、最小の工程かつ最短時間で脱脂処理を行っても製品に亀裂を発生させるおそれのない粉末射出成形体の脱脂方法を提供することを課題とする。

#### [課題を解決するための手段]

すなわち本発明は、粉末射出成形体を脱脂炉内において加熱することによりバインダーの脱脂を行う粉末射出成形体の脱脂方法であって、上記粉末射出成形体の上端面より高い上端面を有する中空状のパイプを該粉末射出成形体にかぶせた上で上記脱脂炉内において加熱することを特徴とす

る粉末射出成形体の脱脂方法である。

つぎに第1図および第2図にもとづいて本発明をより具体的に説明する。

まず脱脂炉1内に耐熱用の棚板2を準備し、この棚板2の上面中央にグリーン体の状態の粉末射出成形体3を載置する。この粉末射出成形体3はたとえば中空円筒状である。

つぎに、この粉末射出成形体3に円筒状のパイプ4をかぶせる。このパイプ4は粉末射出成形体3より径が大きく中空である。また、このパイプ4の高さは粉末射出成形体3の高さより大きいものを採用する。すなわちパイプ4の上端面4Aを粉末射出成形体3の上端面3Aより高くし、粉末射出成形体3が外部に露出しないようにする。

パイプ4の上下両端面は互いに平行でともにほぼ平面であることが望ましい。またパイプ4は円筒状に限らず、角柱あるいは楕円柱等の中空パイプであってもよく、加熱態様に応じて任意の形状とすることができる。

さらに、パイプ4および粉末射出成形体3の

それぞれの内径および外径は、パイプ4および粉末射出成形体3が互いに接触することなく、かつパイプ4内で対流が起こらない程度の間隔を保つ大きさとする。したがって成形体3はパイプ4の中空内に収容配置された状態になる。

さらにパイプ4の材質は、脱脂に必要な温度下では熱変形や化学変化を起こさない耐熱風物質である。

なお、前記棚板2の上面およびパイプ4の下面はこれらを凹凸のない平面とし、互いの間に形成される隙間は充分小さいものとする。

以上のような条件のもとで脱脂炉1内を加熱することにより熱風Hをパイプ4の外部から送って、従来と同様の脱脂処理を行うものである。

#### [作用]

本発明による脱脂方法において、脱脂炉1に熱風Hが送られると、粉末射出成形体3は加熱される。この熱風Hはパイプ4に遮断され、粉末射出成形体3に直接当たることがなく、パイプ4内

の温度はほぼ均一に保持されながら上昇する。

したがってパイプ4内の粉末射出成形体3は全体的に均一に加熱され、その外周面および内周面ともほぼ均一に温度が上昇する。所定温度において脱脂が行われるが、この脱脂が均一に行われる結果、熱膨張が均一となり応力の発生がなくなり、粉末射出成形体3の亀裂の発生は全くなくなる。

かくして所定時間の加熱により粉末射出成形体3は充分な脱脂を行うことができる。

#### [実施例]

つぎに第3図にもとづき本発明の一実施例を説明する。

セラミックス粉末としてアルミナを用い、このアルミナを体積比60%、および有機材料のバインダーを体積比40%とする組成の材料を混練して射出材料を準備した。

この射出材料を用いて射出成形機により円筒状の中空グリーン体（粉末射出成形体3）を成形

する。このグリーン体の寸法は内径22mm、外径28mm、および高さ20mmである。

このグリーン体3を脱脂炉1内の棚板2上に載置し、パイプ4を上からかぶせる。パイプ4の内径はグリーン体3の外径より8mmだけ大きい36mm、外径は38mm、および高さはグリーン体3の高さの3倍で60mmとした。

つぎに以下の昇温条件下で加熱脱脂を行うことにより、亀裂による破損を見ることなく脱脂工程が安定して終了した。

すなわち昇温条件として

室温80℃までは10℃/時、

80℃～250℃までは4℃/時、

250℃～380℃までは7℃/時とする。

また、380℃～室温は大気中放置により炉冷をする。

かくして亀裂等破損のない状態で脱脂済みの粉末射出成形体（脱脂体）を次の工程で焼結炉（図示せず）において加熱温度1600℃、処理時間4時間で焼結させることにより、破損のない

最終製品を製造することができた。

#### [発明の効果]

以上説明したように本発明によれば、均一加熱が困難な形状を有する粉末射出成形体の全体を均一に昇温しながら加熱脱脂することができ、粉末射出成形体に亀裂や破損を生じることなく、短時間かつ少ない工程で品質の整った成形体を得ることができる。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の脱脂方法を示す全体斜視図、

第2図は第1図のII-II線断面拡大図、

第3図は本発明の実施例を示す全体分解斜視図である。

1.....脱脂炉

2.....棚板

3.....粉末射出成形体（グリーン体）

3A.....粉末射出成形体の上端面

4.....パイプ

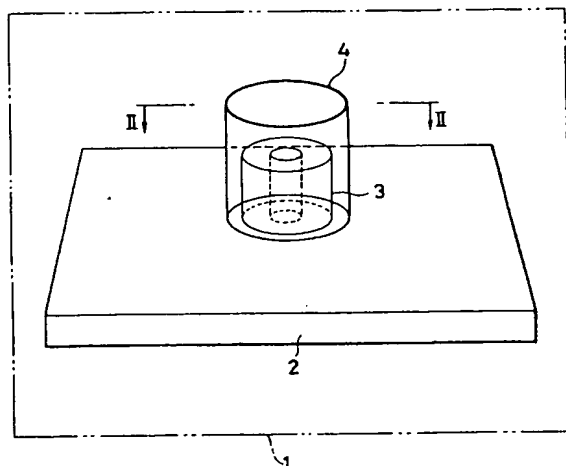
4A.....パイプ4の上端面

II.....熱風

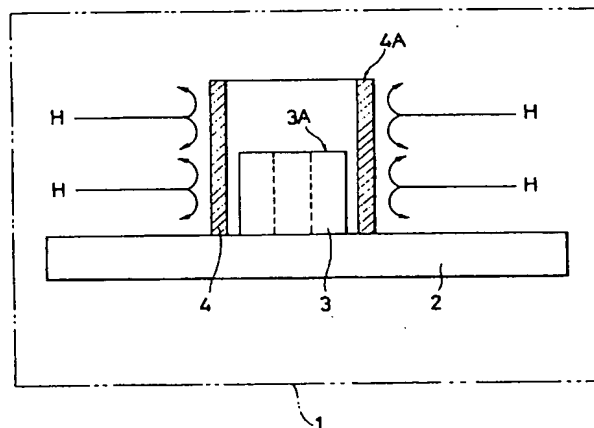
特許出願人 住友重機械工業株式会社

復代理人 弁理士 池澤 寛

第 1 図



第 2 図



第 3 図

